

## ВИКОРИСТАННЯ З'ЄДНАНЬ ДЕТАЛЕЙ З НАТЯГОМ З ВІДХИЛЕННЯМИ ВІД ПРАВИЛЬНОЇ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ

Андрєєв А. Г., Звонарьова А. П., Щепкін О. В.

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

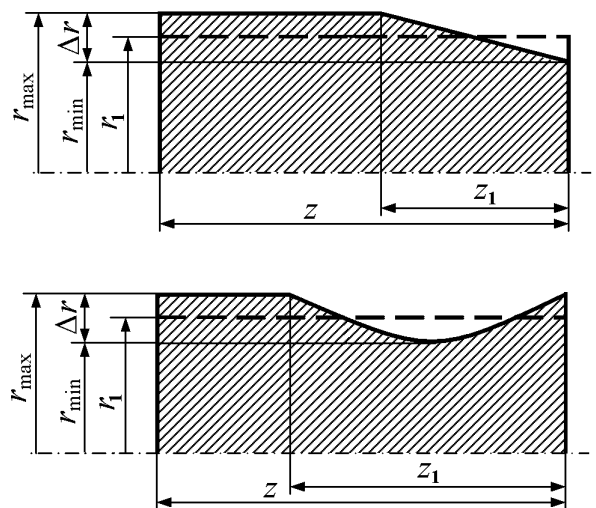
У машинах і технологічному устаткуванні знаходять широке застосування з'єднання деталей посадкою з натягом, яка дозволяє передавати значні осьові зусилля та крутячі моменти. Міцність з'єднання досягається за рахунок пружної, а іноді також пластичної деформації сполучних деталей, яка виникає при технологічному процесі складання. Із практики відомо, що з'єднання з натягом відрізняються низькою втомною міцністю валів і осей, яка є в 2-3 рази нижчою за межу витривалості гладких зразків, а межі витривалості з тріщиноутворення є приблизно в два рази нижчими за межі витривалості зі втомної міцності. Основними причинами цього є концентрація контактного тиску у торців маточин та корозія тертя на підматочинних частинах деталей, що призводить до появи тріщин і руйнування.

Міцність нерухомих з'єднань також залежить від відхилень від правильної геометричної форми сполучних деталей, таких як конусоподібність, сідлоподібність, діжкоподібність вала по довжині або еліпсоподібність поперечного перетину вала. При значних відхиленнях форми контакт у з'єднанні може бути частково відсутній, така конструкція є бракованою.

Вал з конусоподібним дефектом (див. рисунок) характеризується величиною дефекту  $\Delta r$  і конусністю:  $k = 2(r_{\max} - r_{\min})/z_1$ . У досліджуваній конструкції середній радіус вала  $r_1 = 0,03$  м, зовнішній радіус втулки  $0,05$  м, натяг у з'єднанні  $\delta_r = 0,04 \cdot 10^{-3}$  м, розмір дефекту  $\Delta r = 0,02 \cdot 10^{-3}$  м.

Найбільші напруження у конструкції виникають, якщо довжина дефекту дорівнює довжині валу  $z_1 = z$ . Якщо  $z_1 \leq 0,0125$  м контакт у з'єднанні частково відсутній, така конструкція є бракованою. Якщо дефект має сідлоподібну або діжкоподібну форму, то при довжині дефекту  $z_1 \leq 0,025$  м контакт у з'єднанні частково відсутній, конструкція є бракованою, а в зоні дефекту можуть з'явитися пластичні деформації.

Для з'єднання втулки з геометричними аномаліями зсунуте зусилля практично не залежить від довжини дефекту, якщо середній натяг у з'єднанні порівнюваних конструкцій співпадає. Практичне значення отриманих результатів полягає в придатності для використання з'єднань з натягом, які мають відхилення від правильної геометричної форми.



Моделі досліджуваного вала  
з дефектами конусоподібної та  
сідлоподібної форми